

Sintesa Komposit Silika-Karbon dengan Metode Sol Gel

Oleh:

Emelia Tri Ambarwati

2311100004

Jannatun Cintya Dewi

2311100052

Dosen Pembimbing:

Prof. Dr. Ir. Heru Setyawan, M. Eng.

Ir. Minta Yuwana, M.S



Laboratorium Elektrokimia dan Korosi
Jurusan Teknik Kimia
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Latar Belakang



Karbon

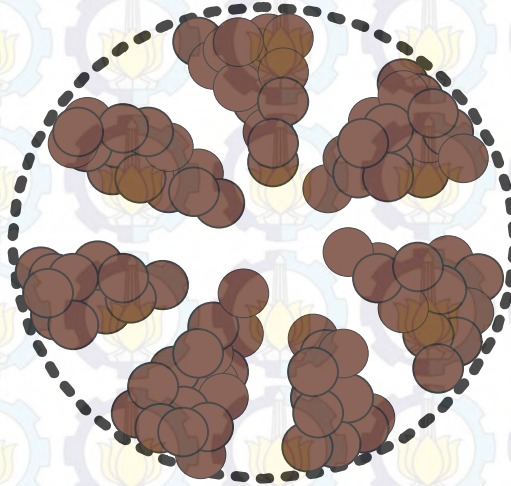
Wastewater treatment - adsorbent



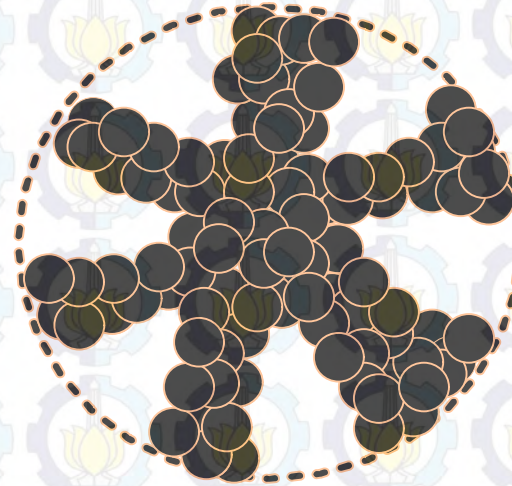
Silika gel

Adsorbent - Backbone katalis

silika



karbon



Komposit Silika-Karbon

- Kapasitas adsorpsi lebih besar
- Stabilitas termal dan kimia lebih baik



Penelitian Terdahulu



Takei dkk. (2007)

Sintesa komposit silika karbon dengan *chemical vapor deposition (CVD)*

Kemurnian sangat tinggi (99,99%)

Membutuhkan energi dan suhu tinggi dan sangat sensitif terhadap rate vapor

Sintesa silika berpori dengan **template PEG dan gelatin**; menggunakan ekstraksi & kalsinasi untuk menghilangkan template

Didapatkan komposit silika karbon dengan kapasitas adsorpsi yang lebih besar

Penelitian belum sistematis sehingga banyak faktor yang belum diketahui

Tujuan Penelitian



Mempelajari pengaruh waktu aging terhadap karakteristik silika gel yang dihasilkan.



Melakukan sintesis komposit silika-karbon dengan metode sol-gel.



Mempelajari pengaruh konsentrasi sukrosa terhadap karakteristik komposit silika karbon

Metodologi Penelitian



Metodologi Penelitian

Sintesa silika gel

Variabel sukrosa
0.2-1.2 gr/gr silika

Metode
*incipient wet
impregnation*

Sintesa komposit silika
karbon

Impregnasi larutan gula
jenuh

Pengeringan
(80°C ; 3 jam)

Pencucian

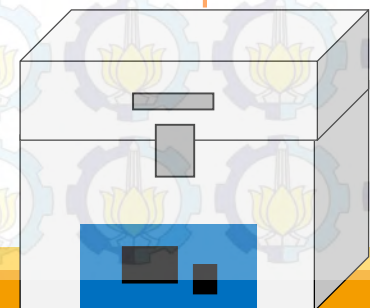
Pengeringan
(80°C ; 12 jam)

Karakterisasi Produk

Analisa EDAX

Analisa FTIR

Uji adsorpsi/desorpsi
nitrogen

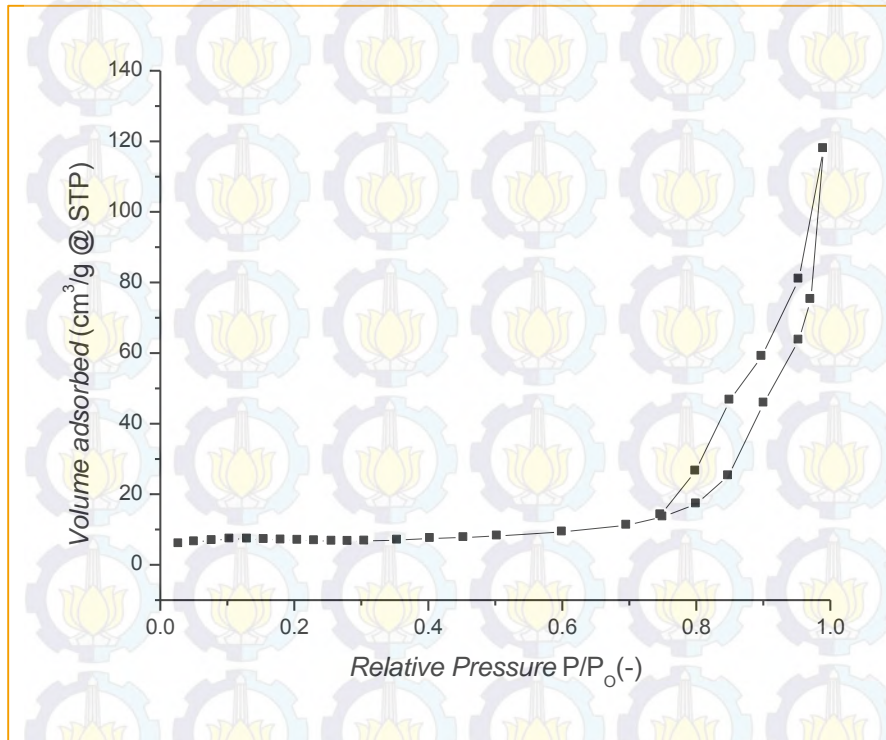


Hasil dan Pembahasan



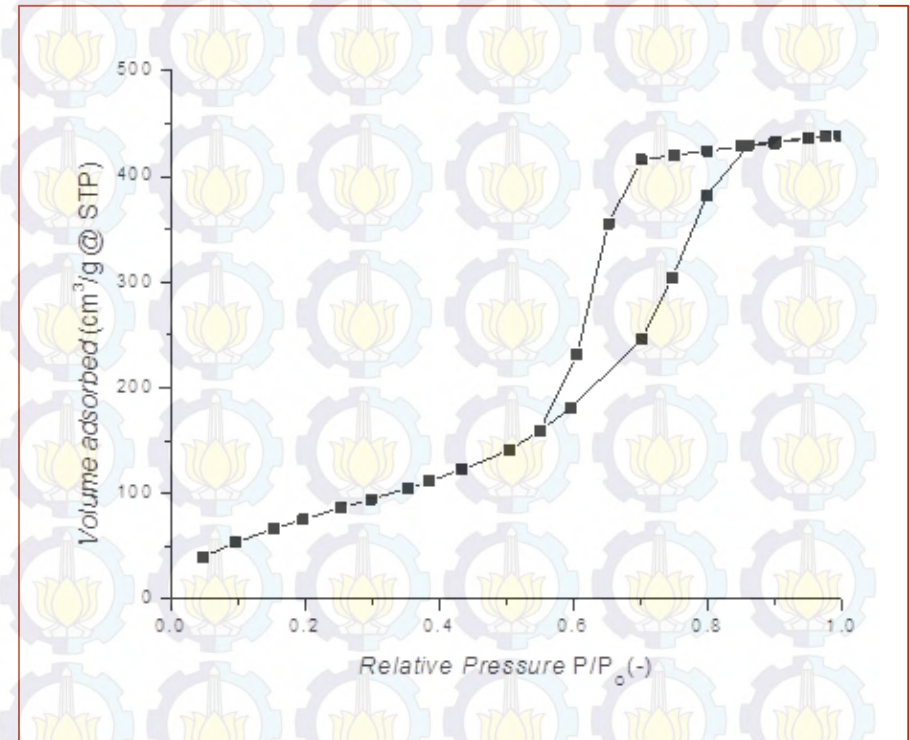
Perbandingan karakteristik silika gel

1. Isothermis adsorpsi/desorpsi silika



Tanpa pencucian

Grafik IUPAC Type IV

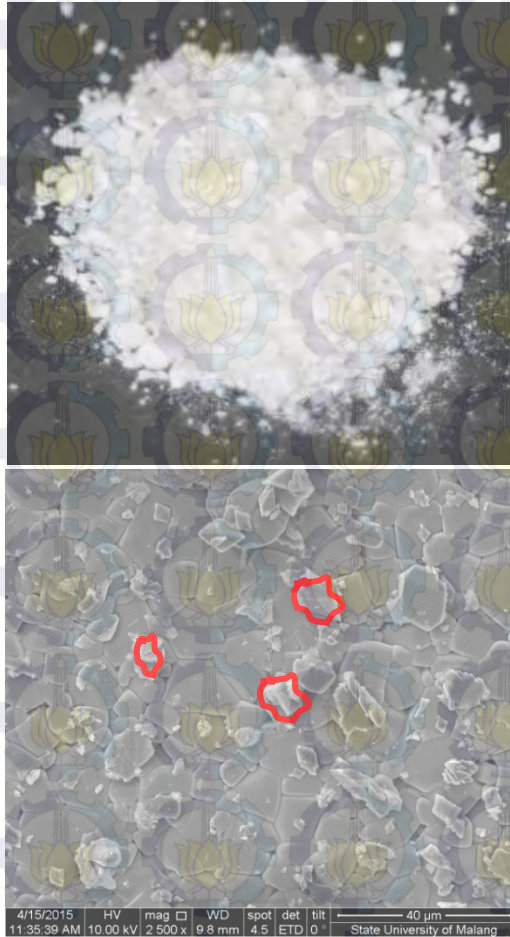


Dengan pencucian

Mesoporous material

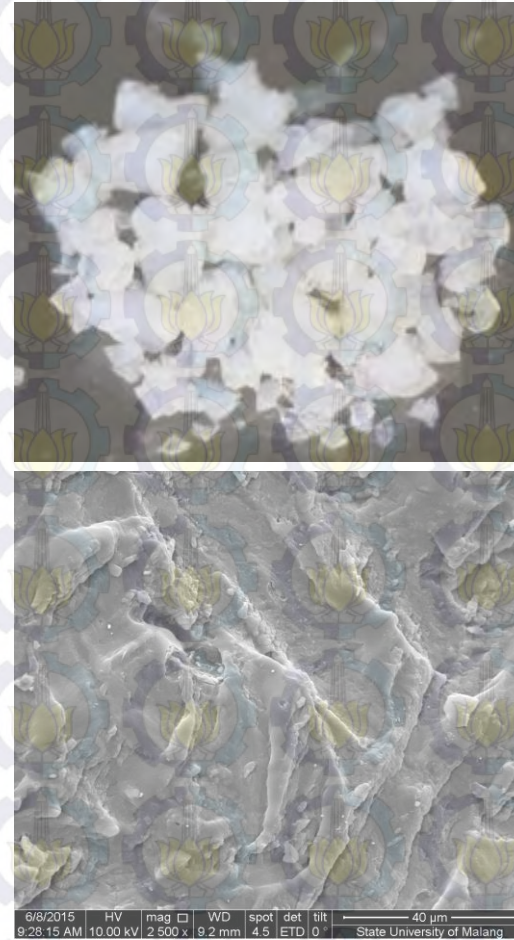
Perbandingan karakteristik silika gel

Tanpa
pencucian



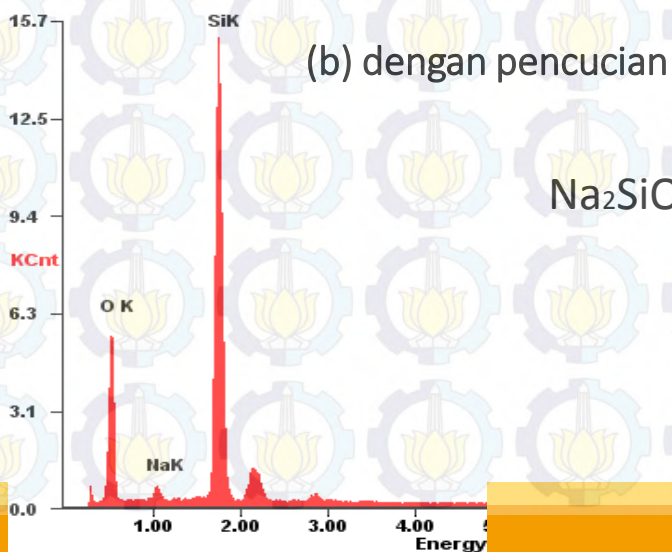
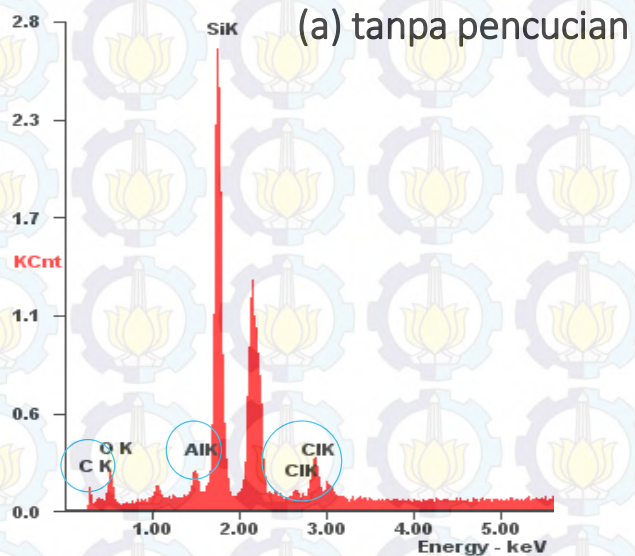
Partikel kecil di
permukaan, pori-
pori tertutup

Dengan
pencucian



Hasil analisa SEM silika gel dengan perbesaran 2500x

Spektra EDAX silika gel



Element	Tanpa pencucian		Dengan pencucian	
	Wt%	At%	Wt%	At%
C	25.86	40.76	-	-
O	18.48	21.87	30.92	43.85
Na	-	-	01.92	01.90
Al	02.77	01.95	-	-
Si	51.39	34.63	67.16	54.26
Cl	01.50	00.80	-	-



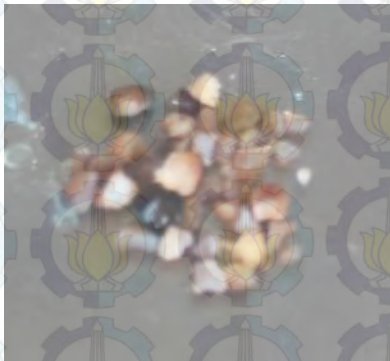
Pencucian menghilangkan impurities

Perbandingan porositas silika gel

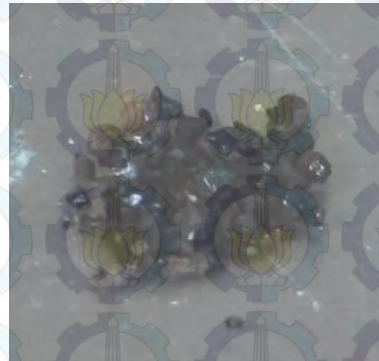
	Variabel	Karakteristik		
		Surface Area (m ² /g)	Pore diameter (nm)	Total pore volume (cc/g)
Tanpa Pencucian	Tanpa aging	33.479	12.489	0.3495
	Aging 1 jam	124.139	9.571	0.4289
	Aging 2 jam	330.046	12.32	0.1825
	Aging 3 jam	57.096	12.639	0.2832

Bentuk fisik komposit silika karbon

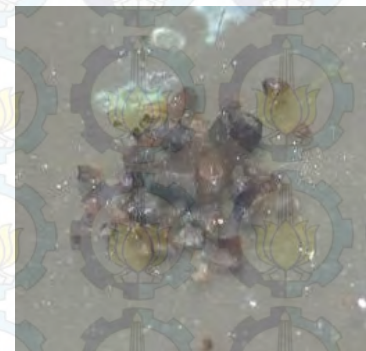
Kalsinasi selama 5 jam, 400 °C



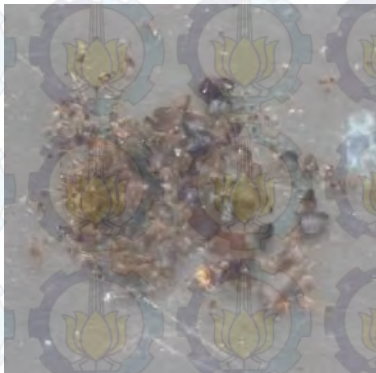
(a) 0.2 gr/gr silika



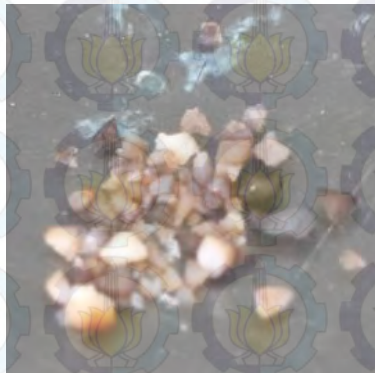
(b) 0.4 gr/gr silika



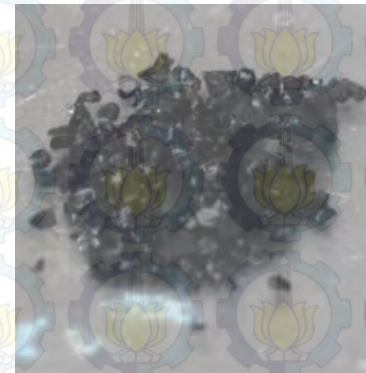
(c) 0.6 gr/gr silika



(d) 0.8 gr/gr silika



(e) 1 gr/gr silika



(f) 1.2 gr/gr silika

Bentuk fisik komposit silika karbon

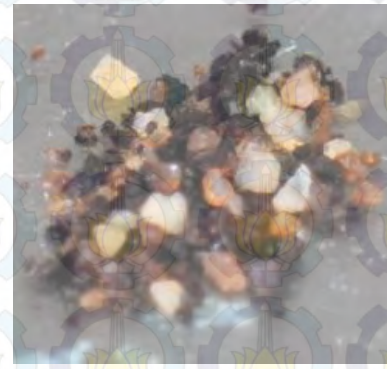
Kalsinasi selama 8 jam, 400 °C



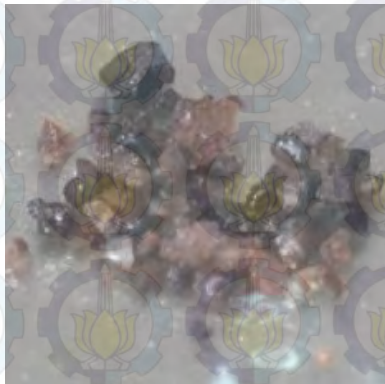
(a) 0.2 gr/gr silika



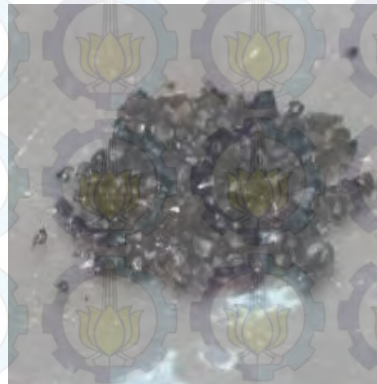
(b) 0.4 gr/gr silika



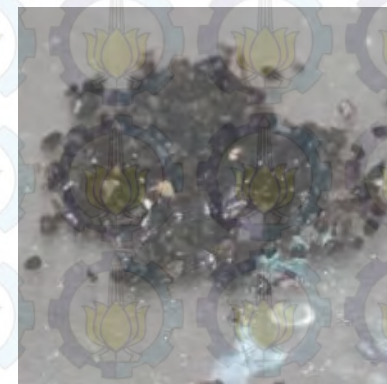
(c) 0.6 gr/gr silika



(d) 0.8 gr/gr silika

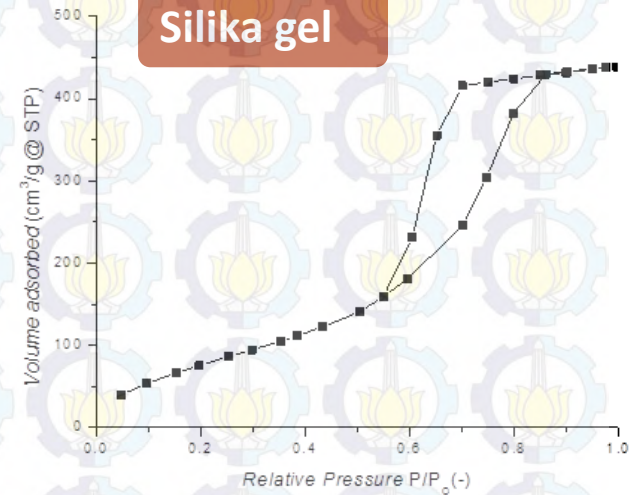
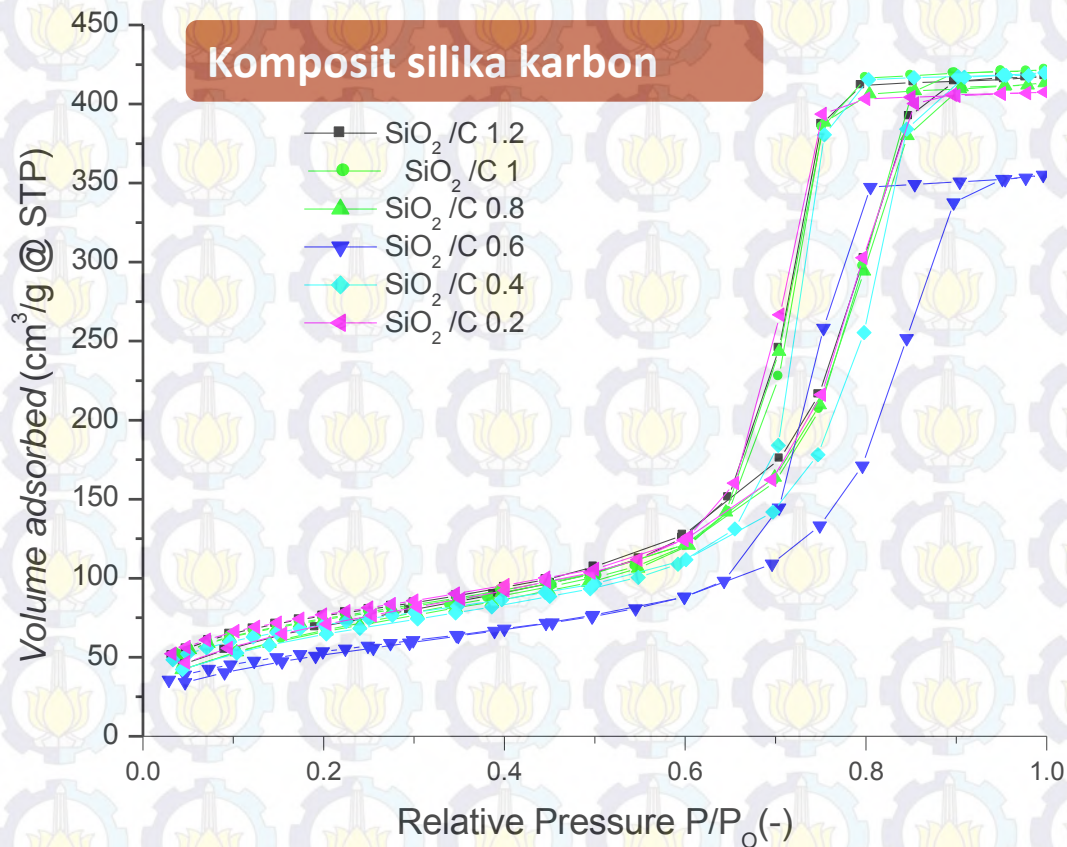


(e) 1 gr/gr silika



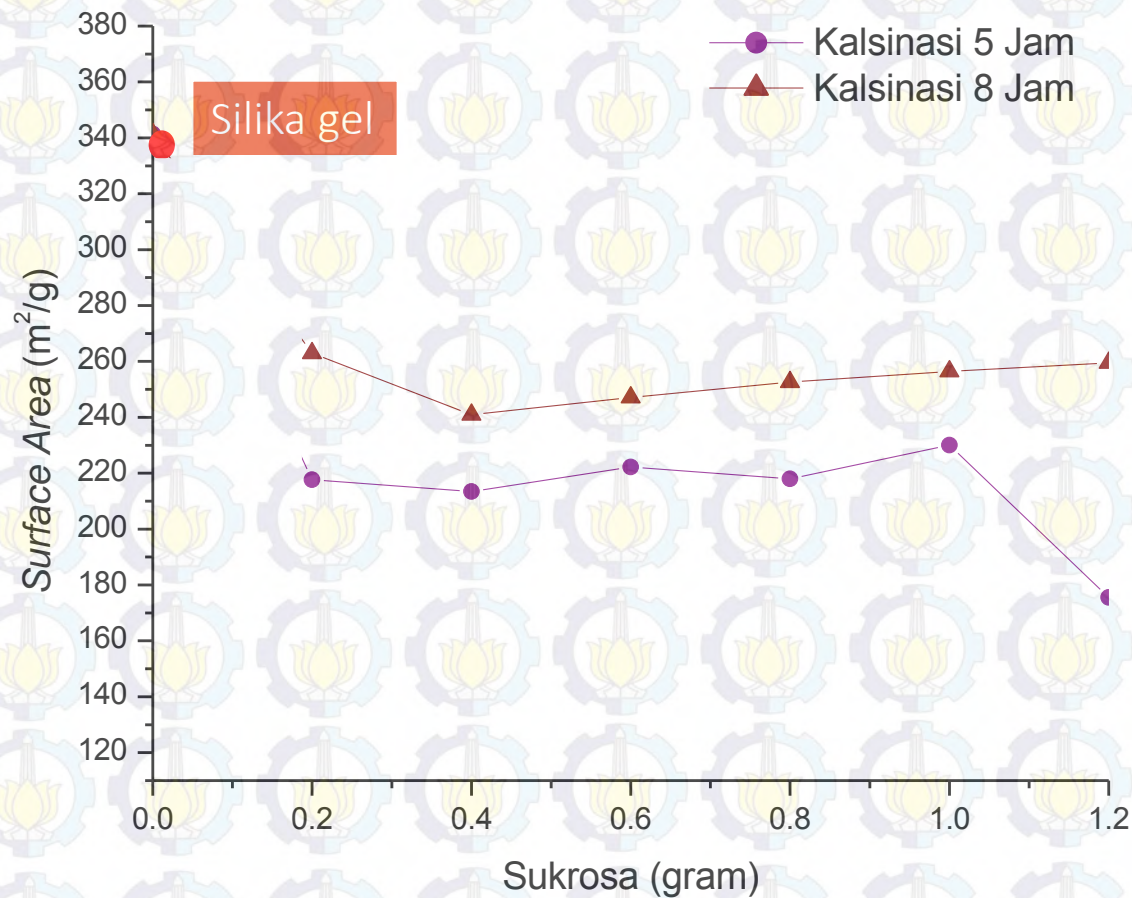
(f) 1.2 gr/gr silika

Adsorpsi/desorpsi nitrogen komposit silika karbon



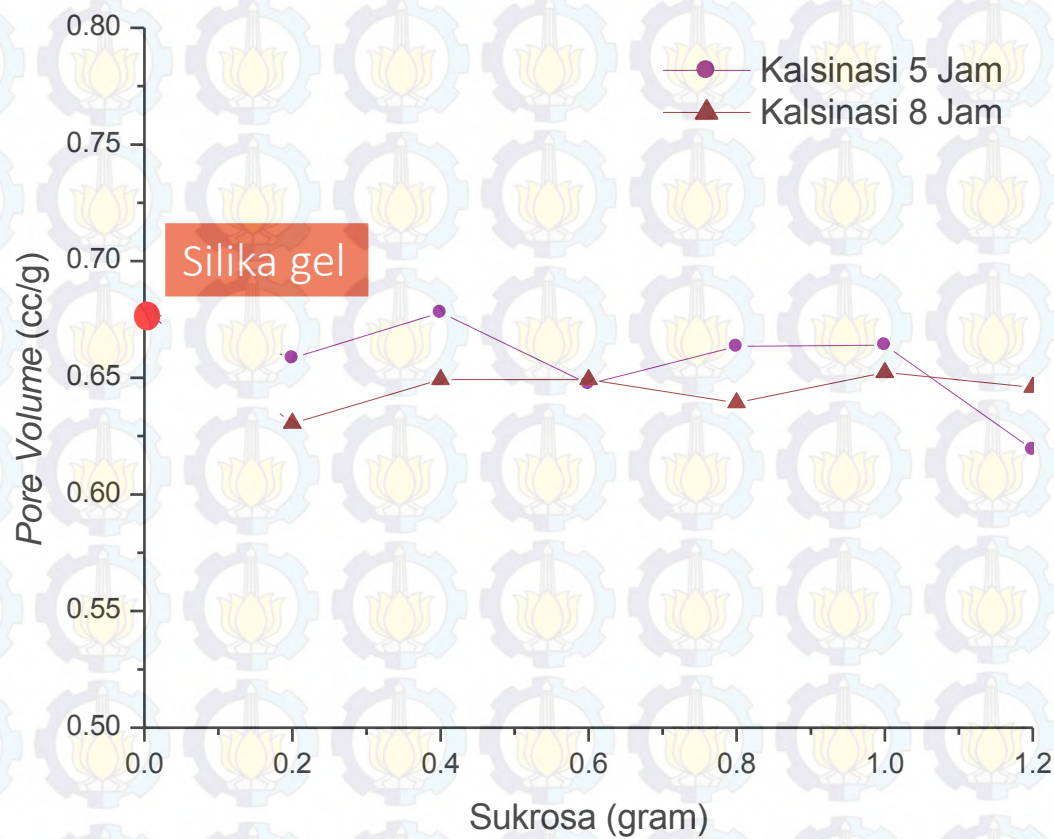
**Karakteristik
IUPAC Type IV
Mesoporous
material**

Perbandingan *surface area*



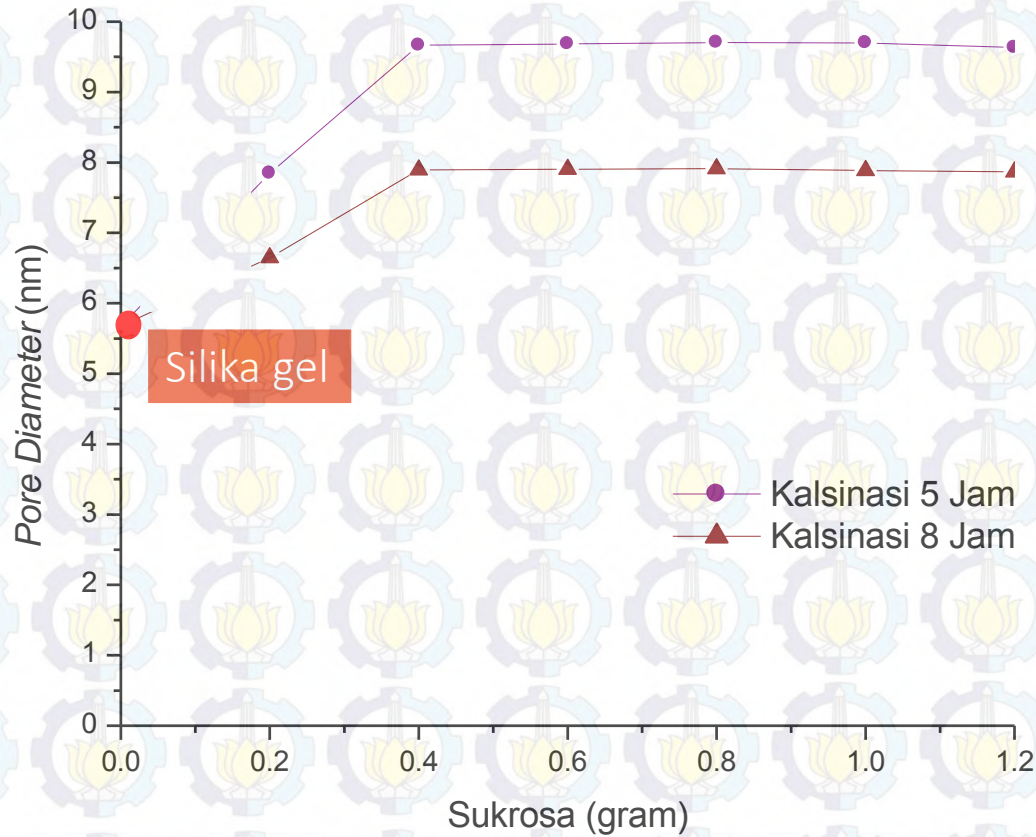
Surface area
cenderung
meningkat

Perbandingan **volume pori**



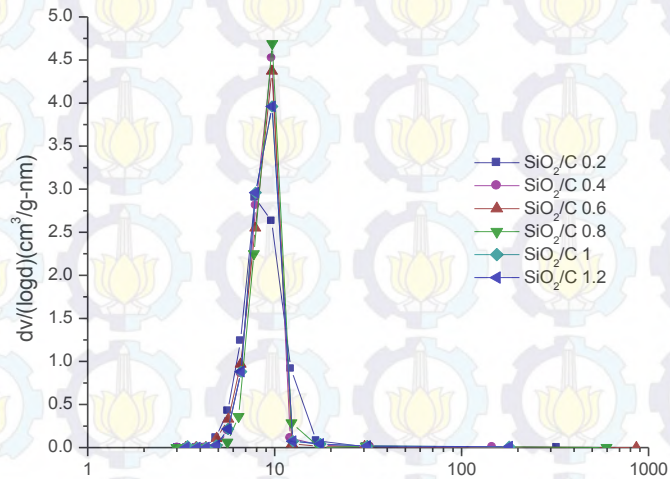
*Volume pori
cenderung konstan*

Perbandingan diameter pori

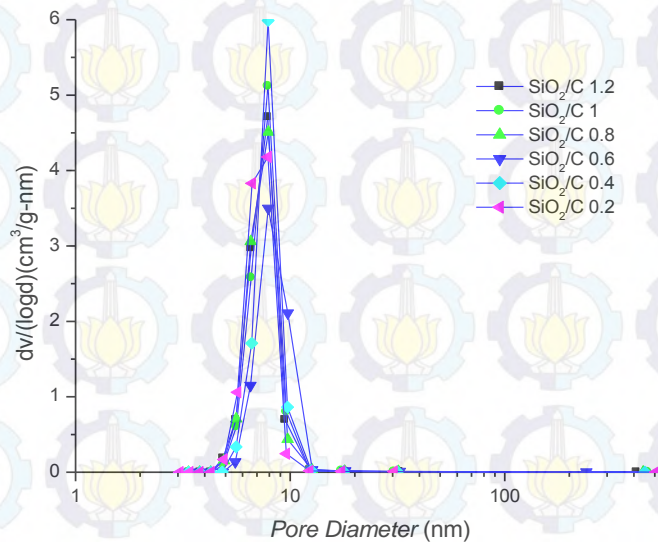


*Diameter pori
naik dan cenderung
konstan*

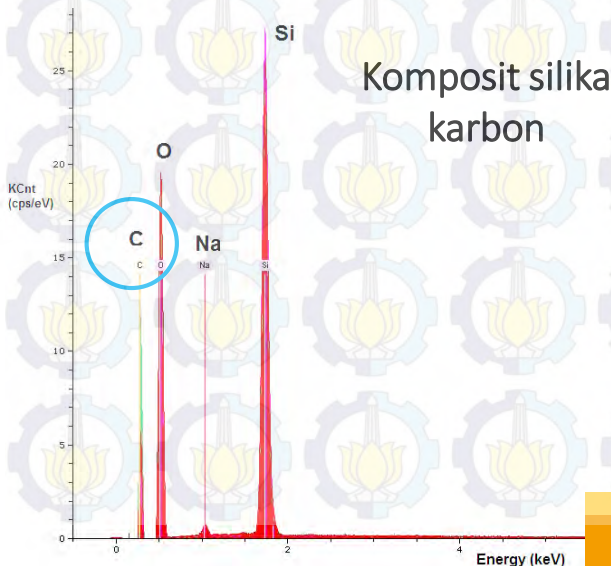
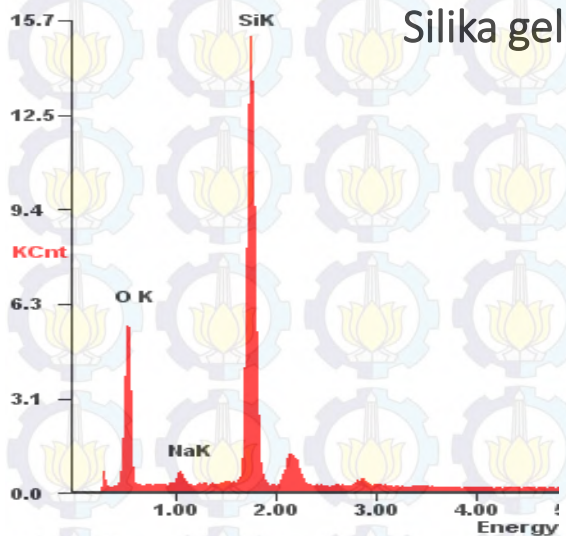
Perbandingan distribusi pori



Semakin lama waktu kalsinasi →
distribusi pori semakin sempit



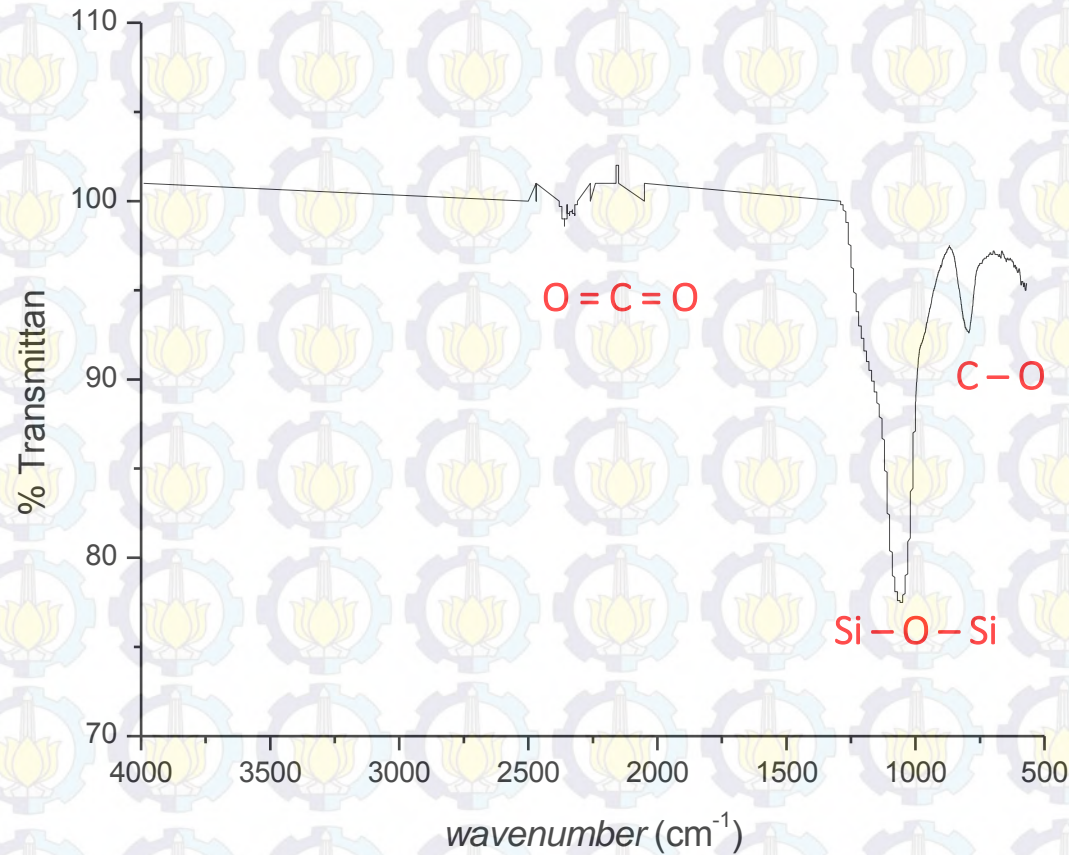
Spektra EDAX komposit silika karbon



Element	Dengan pencucian		Komposit	
	Wt%	At%	Wt%	At%
C	-	-	11.55	16.54
O	30.92	43.85	60.57	65.97
Na	01.92	01.90	1.14	0.87
Al	-	-	-	-
Si	67.16	54.26	26.73	16.62
Cl	-	-	-	-

Muncul atom C yang berasal dari dekomposisi sukrosa dan atom O meningkat

Spektra FTIR komposit silika karbon



Sukrosa
belum terdekomposisi
sempurna

Kesimpulan

1. Semakin lama aging, luas permukaan, diameter dan volume pori silika gel semakin meningkat dengan nilai terbesar didapatkan pada aging tahap I selama 2 jam.

2. Komposit silika karbon berhasil disintesa dengan metode sol gel dan kalsinasi pada 400°C selama 8 jam.

3. Semakin besar konsentrasi sukrosa, *surface area* komposit silika karbon semakin meningkat, namun tidak berpengaruh pada volume pori dan diameter pori.

